

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0071391
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 16일
Date of Application NOV 16, 2002

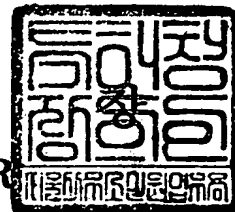
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 04 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020020071391

출력 일자: 2003/4/8

【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0024 |
| 【제출일자】 | 2002.11.16 |
| 【국제특허분류】 | H01L |
| 【발명의 명칭】 | 에스티엔 (STN : Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치 구동 회로 및 구동 방법. |
| 【발명의 영문명칭】 | Super Twisted Nematic LCD driver and driving method thereof |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이영필 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000334-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-009556-9 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 정상빈 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000541-1 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-009617-5 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김형래 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Hyong Rae |
| 【주민등록번호】 | 720724-1030519 |
| 【우편번호】 | 440-320 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 장안구 율전동 300 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 정상빈 (인) |

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 12 면 12,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 13 항 525,000 원

【합계】 566,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치 구동 회로 및 구동 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로는 서브 프레임 카운터, N 클럭 카운터, 프레임 카운터 및 액정 극성 반전 신호 발생부를 구비하는 것을 특징으로 한다. 서브 프레임 카운터는 클럭 신호에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 하며, 하나의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 서브 프레임 플래그 신호를 발생한다. N 클럭 카운터는 N 라인 신호를 수신하고, 상기 클럭 신호에 응답하여 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호를 발생한다. 프레임 카운터는 소정의 FRC(Frame Rate Control) 선택 신호를 수신하고 상기 서브 프레임 플래그 신호의 개수를 카운팅 하여 n 개의 상기 서브 프레임 플래그 신호가 카운팅 될 때마다 프레임 플래그 신호를 발생한다. 액정 극성 반전 신호 발생부는 선택 신호에 응답하여 상기 서브 프레임 플래그 신호, 상기 N 라인 플래그 신호 및 상기 프레임 플래그 신호 중 하나를 수신하고 에스티엔 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생한다. 본 발명에 따른 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로 및 구동 방법은 선택 전압과 비 선택 전압의 불 균등한 사용을 방지하고 또한 세그먼트 전압의 트랜지션 횟수를 감소시켜 액정 색깔의 열화 현상(cross talk)을 감소시키고 전력 소모를 줄이는 효과가 있다.

【대표도】

도 5

【명세서】**【발명의 명칭】**

에스티엔(STN : Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치 구동 회로 및 구동 방법.{Super Twisted Nematic LCD driver and driving method thereof}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 FRC(Frame Rate Control)방식에서 액정 극성 반전 신호에 따른 에스티엔 액정의 구동 전압의 레벨을 표시한 표이다.

도 2는 종래의 3FRC 방식에 의한 에스티엔 액정 구동 방식에서 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.

도 3은 종래의 4FRC 방식에 의한 에스티엔 액정 구동 방식에서 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.

도 4는 N 라인 인버전 방식에 따른 에스티엔 액정 구동 방식에서 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로를 나타내는 블록도이다.

도 6은 도 5의 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로에서, 3FRC 방식의 경우의 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.

도 7은 도 5의 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로에서, 4FRC 방식에서의 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 블록도이다.

도 9는 도 8의 방법에 더 구비되는 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 블록도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 블록도이다.

도 11은 도 10의 방법에 더 구비되는 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 블록도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로에 관한 것으로서, 특히 APT 또는 iAPT 방식을 이용하여 에스티엔 액정 표시 장치를 구동하는 방법 중 FRC(Frame Rate Control)방식에 의해 에스티엔 액정 표시 장치를 구동하는 구동 회로 및 구동 방법에 관한 것이다.

<14> 에스티엔 액정 표시 장치를 구동하는 방법 중 iAPT 또는 APT 방식에서 계조(gray scale) 및 색깔을 표현하기 위하여 펄스폭 변조법(Pulse Width Modulation) 및

FRC(Frame Rate Control)방식이 널리 사용되고 있다. 또한 펄스폭 변조법(Pulse Width Modulation) 및 FRC(Frame Rate Control)방식이 혼용되어 사용되기도 한다.

- <15> 도 1은 FRC(Frame Rate Control)방식에서 액정 극성 반전 신호에 따른 에스티엔 액정의 구동 전압의 레벨을 표시한 표이다.
- <16> 액정 극성 반전 신호(M)는 액정의 고형화를 방지하기 위한 주기 신호이다. 즉, 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 주기적으로 반전되어야 액정이 굳어지는 것을 방지할 수 있다. 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 반전되면 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압(VSEG)과 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컴 전압(VCOM)의 레벨도 반전된다.
- <17> 도 1을 참조하여 다시 설명하면, 액정 극성 반전 신호(M)가 하이 레벨일 경우 세그먼트 전압(VSEG)의 선택 전압 레벨은 V_0 이고, 액정 극성 반전 신호(M)가 로우 레벨일 경우, 세그먼트 전압(VSEG)의 선택 전압 레벨은 V_{ss} 이다.
- <18> 세그먼트 전압(VSEG)의 전압 레벨은 $V_0 > V_2 > V_3 > V_{ss}$ 로 구분되어진다.
- <19> 액정 극성 반전 신호(M)가 하이 레벨일 경우 세그먼트 전압(VSEG)의 비선택 전압 레벨은 V_2 이고, 액정 극성 반전 신호(M)가 로우 레벨일 경우, 세그먼트 전압(VSEG)의 비선택 전압 레벨은 V_3 이다.
- <20> 컴 전압(VCOM)의 전압 레벨도 세그먼트 전압(VSEG)과 마찬가지로 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨에 따라 반전된다.

- <21> 세그먼트 전압(VSEG)이나 컴 전압(VCOM)이 선택 전압의 전압 레벨을 가지면 액정이 턴 온 되어 어둡게 보이고, 비 선택 전압의 전압 레벨을 가지면 액정이 턴 오프 되어 밝게 보인다.
- <22> 그런데, FRC(Frame Rate Control)방식에서 세그먼트 전압(VSEG)의 비선택 전압인 V2와 V3가 시간에 따라 불 균일하게 사용되면 액정에 cross talk(색의 열화) 현상이 발생되는 문제가 있다.
- <23> 도 2는 종래의 3FRC 방식에 의한 에스티엔 액정 구동 방식에서 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.
- <24> nFRC 방식에서 하나의 프레임은 n 개의 서브 프레임으로 구성된다. 따라서 3FRC 방식에서는 하나의 프레임은 3개의 서브 프레임으로 구분되어 있다. 도 2에서 우측의 정사각형들은 액정의 색을 알기 쉽게 설명한 것이다.
- <25> 즉, 도 2(a)는 검정, 도 2(b)는 짙은 회색(dark gray), 도 2(c)는 얇은 회색(light gray), 도 2(d)는 흰색으로 정의될 수 있다.
- <26> 매 서브 프레임마다 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 반전된다. 따라서 6개의 서브 프레임마다 동일한 신호가 반복되어 나타나게 된다.
- <27> 첫 번째 서브 프레임에서 액정 극성 반전 신호(M)가 하이 레벨이고 두 번째 서브 프레임에서 액정 극성 반전 신호(M)가 로우 레벨로 반전되고, 이러한 관계가 계속된다고 보면, 짙은 회색을 표현하기 위해서는 3개의 서브 프레임중 2개는 검정을 표현하고 하나는 흰색을 표현해야 한다.

<28> 도 2(b)를 살펴보면, 짙은 회색을 표현하기 위하여 액정 극성 반전 신호(M)가 하이 레벨인 첫 번째 서브 프레임에서 세그먼트 전압(VSEG)은 선택 전압인 V0 레벨을 가지고, 액정 극성 반전 신호(M)가 로우 레벨인 두 번째 서브 프레임에서 세그먼트 전압(VSEG)은 선택 전압인 Vss 레벨을 가진다. 다시, 액정 극성 반전 신호(M)가 하이 레벨인 세 번째 서브 프레임에서 세그먼트 전압(VSEG)은 비 선택 전압인 V2 레벨을 가진다. 이러한 세 개의 서브 프레임이 60Hz 이상의 주기로 연속적으로 표현될 경우 사람의 눈은 이것을 짙은 회색으로 인식하게 된다. 이때 총 6개의 서브 프레임동안 선택 전압인 V0와 Vss 및 비선택 전압인 V2와 V3 가 균일하게 사용되므로 액정에 cross talk 현상이 발생되지 않는다.

<29> 도 3은 종래의 4FRC 방식에 의한 에스티엔 액정 구동 방식에서 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.

<30> 하나의 프레임이 4개의 서브 프레임으로 구성된다. 도 3(b)를 보면 비선택 전압으로 V3 레벨만이 사용되고 V2 레벨은 사용되지 않고 있다. 또한 선택 전압인 V0 레벨과 Vss 레벨 중 V0 레벨이 더 많이 사용되고 있다.

<31> 도 3(c)를 보면 선택 전압인 V0 레벨과 Vss 레벨이 균등하게 사용되고 있으며 비선택 전압인 V2 레벨과 V3 레벨도 균등하게 사용되고 있다.

<32> 다시, 도 3(d)를 보면 비선택 전압으로 V3 레벨이 V2 레벨보다 많이 사용되고 있다. 또한 선택 전압으로 V0 레벨만 사용되고 Vss 레벨은 사용되고 있지 않다.

<33> 따라서, 도 3(b)와 도 3(d)의 파형에서는 액정에 cross talk 현상이 발생되고 도 3(c)의 파형에서는 액정에 cross talk 현상이 발생되지 않는다.

- <34> 도 4는 N 라인 인버전 방식에 따른 에스티엔 액정 구동 방식에서 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.
- <35> N 라인 인버전(N line inversion) 방식은 도 3 및 도 4에 도시된 cross talk 현상을 방지하기 위한 방식들 중 하나이다. N 라인 인버전(N line inversion) 방식은 하나의 프레임을 N 등분하여 N 등분된 서브 프레임마다 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨을 반전시켜주는 방식이다.
- <36> 도 4를 참조하면 선택 전압과 비 선택 전압의 레벨들이 거의 균등하게 사용되고 있음을 알 수 있다. 따라서 액정에 cross talk 현상이 발생하는 것을 약화시킬 수 있다.
- <37> 그러나 N 라인 인버전 방식은 세그먼트 전압(VSEG)의 트랜지션 횟수가 증가되므로 전력소모 또한 증가되는 문제가 있다. 즉, nFRC 방식에서는 cross talk 현상이 문제되고 cross talk 현상의 발생을 방지하기 위한 N 라인 인버전 방식에서는 전력 소비가 증가되는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <38> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 선택 전압과 비 선택 전압의 불 균등한 사용을 방지하고 또한 세그먼트 전압의 트랜지션 횟수를 감소시키는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로를 제공하는데 있다.
- <39> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는, 선택 전압과 비 선택 전압의 불균등한 사용을 방지하고 또한 세그먼트 전압의 트랜지션 횟수를 감소시키는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <40> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로는 서브 프레임 카운터, N 클럭 카운터, 프레임 카운터 및 액정 극성 반전 신호 발생부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <41> 서브 프레임 카운터는 클럭 신호에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 하며, 하나의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 서브 프레임 플래그 신호를 발생한다. N 클럭 카운터는 N 라인 신호를 수신하고, 상기 클럭 신호에 응답하여 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호를 발생한다.
- <42> 프레임 카운터는 소정의 FRC(Frame Rate Control) 선택 신호를 수신하고 상기 서브 프레임 플래그 신호의 개수를 카운팅 하여 n 개의 상기 서브 프레임 플래그 신호가 카운팅 될 때마다 프레임 플래그 신호를 발생한다.
- <43> 액정 극성 반전 신호 발생부는 선택 신호에 응답하여 상기 서브 프레임 플래그 신호; 상기 N 라인 플래그 신호 및 상기 프레임 플래그 신호 중 하나를 수신하고 에스티엔 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생한다.
- <44> 상기 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로는 데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생하는 컬럼 드라이버 및 로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컵 전압을 발생하는 로우 드라이버를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<45> 상기 FRC 선택 신호는 에스티엔 액정의 구동 방식이 n FRC 방식인지에 관한 정보를 가지며, 상기 n 은 자연수이다. 상기 N 라인 신호는 프레임을 N 등분하는 정보를 가지며, 상기 N 은 자연수이다.

<46> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 에스티엔 (STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법은 (a)클럭 신호에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 하고, 하나의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 서브 프레임 플래그 신호를 발생하는 단계, (b)소정의 N 라인 신호를 수신하고, 상기 클럭 신호에 응답하여 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호를 발생하는 단계, (c)소정의 FRC(Frame Rate Control) 선택 신호를 수신하고 상기 서브 프레임 플래그 신호의 개수를 카운팅 하여 n 개의 상기 서브 프레임 플래그 신호가 카운팅 될 때마다 프레임 플래그 신호를 발생하는 단계 및 (d)선택 신호에 응답하여 상기 서브 프레임 플래그 신호, 상기 N 라인 플래그 신호 및 상기 프레임 플래그 신호 중 하나를 선택하고, 에스티엔 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<47> 상기 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법은 (e)데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생하는 단계 및 (f)로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컴 전압을 발생하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<48> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 에스티엔 (STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법은 (a)FRC(Frame Rate

Control)신호를 수신하여 nFRC 구동 방식인지를 판단하는 단계, (b)서브 프레임의 개수를 카운팅 하는 단계 및 (c)서브 프레임의 개수가 n 개이면 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<49> 상기 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법은 (d)데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생하는 단계 및 (e)로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컵 전압을 발생하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<50> 상기 에스티엔 액정 표시 장치는 n 개의 서브 프레임이 하나의 프레임을 구성하는 것을 특징으로 한다.

<51> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제 3 실시예에 따른 n FRC 방식에 의해 구동되는 에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법은, 하나의 프레임마다 액정의 극성을 반전시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다. 하나의 프레임은 n 개의 서브 프레임으로 구성된다.

<52> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.

<53> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- <54> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로를 나타내는 블록도이다.
- <55> 도 5를 참조하면, 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로(500)는 서브 프레임 카운터(510), N 클럭 카운터(520), 프레임 카운터(530) 및 액정 극성 반전 신호 발생부(540)를 구비한다.
- <56> 서브 프레임 카운터(510)는 클럭 신호(CLK)에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 하며, 하나의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)를 발생한다.
- <57> N 클럭 카운터(520)는 N 라인 신호(NS)를 수신하고, 클럭 신호(CLK)에 응답하여 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호(NLFLAG)를 발생한다. N 라인 신호(NS)는 프레임을 N 등분하는 정보를 가진다. 상기 N 은 자연수이다.
- <58> 프레임 카운터(530)는 소정의 FRC(Frame Rate Control) 선택 신호(FRCSEL)를 수신 하고 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)의 개수를 카운팅 하여 n 개의 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)가 카운팅 될 때마다 프레임 플래그 신호(FFLAG)를 발생한다. FRC 선택 신호(FRCSEL)는 에스티엔 액정의 구동 방식이 n FRC 방식인지에 관한 정보를 가지며, n 은 자연수이다.
- <59> 액정 극성 반전 신호 발생부(540)는 선택 신호(MSEL)에 응답하여 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG), N 라인 플래그 신호(NLFLAG) 및 프레임 플래그 신호(FFLAG) 중 하나를 수신하고 에스티엔 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호(M)를 발생한다.

- <60> 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로(500)는 컬럼 드라이버(550) 및 로우 드라이버(560)를 더 구비할 수 있다. 컬럼 드라이버(550)는 데이터(DATA)를 수신하고 액정 극성 반전 신호(M)에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압(VSEG)을 발생한다.
- <61> 로우 드라이버(560)는 로우 선택 신호(RSEL)를 수신하고 액정 극성 반전 신호(M)에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컴 전압(VCOM)을 발생한다.
- <62> 도 5의 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로(500)의 동작은 도 8 및 도 9의 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법(800)과 함께 설명되는 것이 바람직하므로 이하에서는 도 5, 도 8 및 도 9를 참조하여 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로(500)의 동작을 설명한다.
- <63> 종래에는 액정의 고형화를 막기 위하여 각각의 서브 프레임마다 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨을 반전시켜 세그먼트 전압(VSEG)과 컴 전압(VCOM)의 전압 레벨을 조정하였다. 본 발명에서는 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨을 하나의 프레임마다 반전시켜 세그먼트 전압(VSEG)과 컴 전압(VCOM)의 전압 레벨을 조정한다.
- <64> 클릭 신호에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 하고, 하나의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 서브 프레임 플래그 신호를 발생한다.(810 단계) 서브 프레임 카운터(510)는 클릭 신호(CLK)에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 한다.
- <65> 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방식이 n FRC 방식이라면 하나의 프레임은 n 개의 서브 프레임으로 구성된다. 서브 프레임 카운터(510)는 서브 프레임이 카운팅 될 때마다

서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)를 발생한다. 따라서 nFRC 방식에서는 n 개의 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)가 발생된다.

<66> 소정의 N 라인 신호를 수신하고, 상기 클럭 신호에 응답하여 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호를 발생한다.(820 단계) N 클럭 카운터(520)는 N 라인 신호(NS)를 수신하여 N 개의 라인을 카운팅 한다. N 라인 신호(NS)는 프레임을 N 등분하는 정보를 가진다. 상기 N 은 자연수이다. N 클럭 카운터(520)는 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호(NLFLAG)를 발생한다.

<67> 소정의 FRC(Frame Rate Control) 선택 신호를 수신하고 상기 서브 프레임 플래그 신호의 개수를 카운팅 하여 n 개의 상기 서브 프레임 플래그 신호가 카운팅 될 때마다 프레임 플래그 신호를 발생한다.(830 단계) 프레임 카운터는 FRC 선택 신호(FRCSEL)를 수신하여 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)의 개수를 카운팅 한다.

<68> FRC 선택 신호(FRCSEL)는 에스티엔 액정의 구동 방식이 n FRC 방식인지에 관한 정보를 가진다. n 은 자연수이다. 만일 에스티엔 액정의 구동 방식이 3FRC 방식이라면 n은 3이고, 하나의 프레임은 3개의 서브 프레임으로 구성된다. 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)는 각각의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 발생되므로 3개의 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)가 발생된다.

<69> 3개의 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)가 발생되면 프레임 카운터(530)는 하나의 프레임 플래그 신호(FFLAG)를 발생한다. 즉, 프레임 카운터(530)는 하나의 프레임마다 프레임 플래그 신호(FFLAG)를 발생한다.

- <70> 선택 신호에 응답하여 상기 서브 프레임 플래그 신호, 상기 N 라인 플래그 신호 및 상기 프레임 플래그 신호 중 하나를 선택하고, 에스티엔 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생한다.(840 단계)
- <71> 만일 종래의 nFRC 방식에 의해서 구동되는 에스티엔 액정 표시 장치라면 액정 극성 반전 신호 발생부(540)는 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)를 수신하여 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨을 반전시킬 것이다.
- <72> 또한 일반적인 N 라인 인버전 방식에 의해서 구동되는 에스티엔 액정 표시 장치라면 액정 극성 반전 신호 발생부(540)는 N 라인 플래그 신호(NLFLAG)를 수신하여 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨을 반전시킬 것이다.
- <73> 그러나 본 발명에서는 선택 신호(MSEL)에 의해서 N 라인 플래그 신호(NLFLAG)나 서브 프레임 플래그 신호(SFFLAG)를 선택할 수 있을 뿐 아니라, 하나의 프레임마다 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨을 반전시키는 프레임 플래그 신호(FFLAG)를 선택할 수도 있다.
- <74> 프레임 플래그 신호(FFLAG)가 선택되면 액정 극성 반전 신호(M)는 하나의 프레임마다 레벨이 반전된다. 선택 신호(MSEL)는 외부에서 입력되는 커맨드(command)이다.
- <75> 데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생한다.(850 단계) 데이터(DATA)는 액정에 디스플레이 되는 데이터를 의미한다. 컬럼 드라이버(550)는 데이터(DATA)를 수신하고 액정 극성 반전 신호(M)에 응답하여 세그먼트 전압(VSEG)을 발생한다.

- <76> 세그먼트 전압(VSEG)은 도 1에 도시된 표에 따라서 발생된다. 즉, 액정이 어둡게 표시되기 위해서는 세그먼트 전압(VSEG)이 선택 전압 레벨로 발생되어야 하며, 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 하나의 프레임마다 반전되므로, 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 하이 레벨인 경우 세그먼트 전압(VSEG)은 하나의 프레임 동안 V0 레벨로 발생된다. 그리고 다음 프레임 동안에는 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 로우 레벨이 되므로 세그먼트 전압(VSEG)은 Vss 레벨로 발생된다.
- <77> 로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컵 전압을 발생한다.(860 단계) 로우 선택 신호(RSEL)는 컵 전압을 액정의 로우 전극으로 전송하기 위하여 로우 전극을 선택하는 신호이다.
- <78> 로우 드라이버(560)는 로우 선택 신호(RSEL)를 수신하고 액정 극성 반전 신호(M)에 응답하여 컵 전압(VCOM)을 발생한다. 컵 전압(VCOM)은 도 1에 도시된 표에 따라서 발생된다.
- <79> 도 6은 도 5의 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로에서, 3FRC 방식에서의 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.
- <80> 도 6에는 종래의 3FRC 방식에서의 세그먼트 전압(VSEG)의 파형은 점선으로 표시되어 있고, 본 발명에 의한 세그먼트 전압(VSEG)의 파형은 실선으로 표시되어 있다. 종래의 3FRC 방식에서는 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 서브 프레임마다 반전되었으나, 본 발명에서는 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 3개의 서브 프레임, 즉 하나의 프레임마다 반전된다.

- <81> 검정 색을 표현하는 도 6(a)를 보면, 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 하이 레벨인 제 1 프레임(1F)에서, 세그먼트 전압(VSEG)의 레벨은 제 1 프레임(1F) 동안 V0 레벨로 유지된다. 그리고 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 로우 레벨인 제 2 프레임(2F)에서, 세그먼트 전압(VSEG)의 레벨은 제 2 프레임(2F) 동안 Vss 레벨로 유지된다.
- <82> 따라서 종래의 세그먼트 전압(VSEG)의 파형과 비교할 때 V0 레벨과 Vss 레벨 사이에서의 전압 트랜지션이 1/3로 줄었다. 그러므로 세그먼트 전압(VSEG)의 레벨 트랜지션으로 인한 전력 소비가 줄어들 수 있다.
- <83> 짙은 회색을 표현하는 도 6(b)와 얇은 회색을 표현하는 도 6(c)를 보면, 비 선택 전압 레벨인 V2레벨과 V3 레벨이 균등하게 사용되고 있다. 또한 흰색을 표현하는 도 6(d)를 보면 종래의 세그먼트 전압(VSEG)의 파형과 비교할 때 비 선택 전압 레벨인 V2 레벨과 V3 레벨 사이에서의 전압 트랜지션도 1/3으로 줄었다. 그러므로 세그먼트 전압의 레벨 트랜지션으로 인한 전력 소비가 줄어들 수 있다.
- <84> 도 7은 도 5의 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로에서, 4FRC 방식에서의 세그먼트 전압의 파형을 설명하는 도면이다.
- <85> 도 7에서도 종래의 4FRC 방식에서의 세그먼트 전압(VSEG)의 파형은 점선으로 표시되어 있고, 본 발명에 의한 세그먼트 전압(VSEG)의 파형은 실선으로 표시되어 있다. 종래의 4FRC 방식에서는 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 서브 프레임마다 반전되었으나, 본 발명에서는 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 4개의 서브 프레임, 즉 하나의 프레임마다 반전된다.

- <86> 검정 색을 표현하는 도 7(a)를 보면, 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 하이 레벨인 제 1 프레임(1F)에서, 세그먼트 전압(VSEG)의 레벨은 제 1 프레임(1F) 동안 V0 레벨로 유지된다. 그리고 액정 극성 반전 신호(M)의 레벨이 로우 레벨인 제 2 프레임(2F)에서, 세그먼트 전압(VSEG)의 레벨은 제 2 프레임(2F) 동안 Vss 레벨로 유지된다.
- <87> 따라서 종래의 세그먼트 전압(VSEG)의 파형과 비교할 때 V0 레벨과 Vss 레벨 사이에서의 전압 트랜지션이 1/4로 줄었다. 그러므로 세그먼트 전압(VSEG)의 레벨 트랜지션으로 인한 전력 소비가 줄어들 수 있다.
- <88> 도 7(b), 도 7(c) 및 도 7(d)를 보면, 비 선택 전압 레벨인 V2레벨과 V3 레벨이 균등하게 사용되고 있다. 또한 흰색을 표현하는 도 7(e)를 보면 종래의 세그먼트 전압(VSEG)의 파형과 비교할 때 비 선택 전압 레벨인 V2 레벨과 V3 레벨 사이에서의 전압 트랜지션도 1/4로 줄었다. 그러므로 세그먼트 전압(VSEG)의 레벨 트랜지션으로 인한 전력 소비가 줄어들 수 있다.
- <89> 그리고, 선택 전압과 비 선택 전압이 균등하게 사용되므로 cross talk 현상도 문제되지 않는다.
- <90> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 블록도이다.
- <91> 도 11은 도 10의 방법에 더 구비되는 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 블록도이다.

- <92> 도 10 및 도 11을 참조하면, 에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법(1000)은 먼저, FRC(Frame Rate Control)신호를 수신하여 nFRC 구동 방식인지를 판단한다.(1010 단계)
- <93> FRC 신호는 에스티엔 액정 표시 장치를 구동하는 방식이 nFRC 방식인지를 설명하는 정보를 가진다. nFRC 방식의 경우 한 개의 프레임은 n 개의 서브 프레임으로 구성된다.
- <94> 서브 프레임의 개수를 카운팅 한다.(1020 단계) 서브 프레임의 개수가 n 개이면 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생한다.(1030 단계)
- <95> nFRC 방식의 경우 한 개의 프레임은 n 개의 서브 프레임으로 구성되므로 결국 한 개의 프레임마다 액정 극성 반전 신호가 발생된다. 액정 극성 반전 신호가 발생되면 액정의 극성이 반전되고 액정의 고형화가 방지된다.
- <96> 한 개의 프레임마다 액정 극성 반전 신호를 발생하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있으나, 서브 프레임의 개수를 카운트하는 카운터를 이용하여 n 개의 서브 프레임을 카운팅할 때마다 액정 극성 반전 신호를 발생시키는 것도 하나의 방법이다. 하나의 프레임이 nFRC 방식에서는 n 개의 서브 프레임으로 구성되므로 n 개의 서브 프레임이 카운팅 되면 하나의 프레임이 카운팅 된 것과 동일하기 때문이다.
- <97> 데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생한다.(1040 단계) 로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컴 전압을 발생한다.(1050 단계) 제 1040 단계와 제 1050 단계는 앞에서 설명되었으므로 상세한 설명을 생략한다.

- <98> 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 실시예로서, n FRC 방식에 의해 구동되는 에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법은 하나의 프레임마다 액정의 극성을 반전시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <99> nFRC 방식에 의해서 구동되는 에스티엔 액정 표시 장치는 액정의 고형화를 방지하기 위하여 일반적으로 서브 프레임마다 액정의 극성을 반전시킨다. 그러나 본 발명에서는 하나의 프레임마다 액정의 극성을 반전시키고, 반전된 액정의 극성에 따라 세그먼트 전압의 레벨도 변하게 된다.
- <100> 하나의 프레임마다 액정의 극성을 반전시키면 세그먼트 전압의 선택 전압과 비 선택 전압이 균등하게 사용되므로 cross talk 현상의 문제도 방지되고 전력 소모도 줄어든다. 한 개의 프레임마다 액정 극성 반전 신호를 발생하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있으며, 그 중 하나의 실시예가 앞서 설명되었으므로 설명을 생략한다.
- <101> 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <102> 상술한 바와 같이 본발명에 따른 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로 및 구동 방법은 선택 전압과 비 선택 전압의 불 균등한 사용을 방지하고 또한 세그먼트 전압의 트랜

지선 횡수를 감소시켜 액정 색깔의 열화 현상(cross talk)을 감소시키고 전력 소모를 줄이는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치 구동 회로에 있어서,
클럭 신호에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 하며, 하나의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 서브 프레임 플래그 신호를 발생하는 서브 프레임 카운터 ;
N 라인 신호를 수신하고, 상기 클럭 신호에 응답하여 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호를 발생하는 N 클럭 카운터 ;
소정의 FRC(Frame Rate Control) 선택 신호를 수신하고 상기 서브 프레임 플래그 신호의 개수를 카운팅 하여 n 개의 상기 서브 프레임 플래그 신호가 카운팅 될 때마다 프레임 플래그 신호를 발생하는 프레임 카운터 ; 및
선택 신호에 응답하여 상기 서브 프레임 플래그 신호, 상기 N 라인 플래그 신호 및 상기 프레임 플래그 신호 중 하나를 수신하고 에스티엔 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생하는 액정 극성 반전 신호 발생부를 구비하는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로는,
데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생하는 컬럼 드라이버 ; 및

로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컵 전압을 발생하는 로우 드라이버를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 FRC 선택 신호는,

에스티엔 액정의 구동 방식이 n FRC 방식인지에 관한 정보를 가지며, 상기 n 은 자연수인 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 N 라인 신호는,

프레임을 N 등분하는 정보를 가지며, 상기 N 은 자연수인 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 회로.

【청구항 5】

에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 클럭 신호에 응답하여 서브 프레임의 개수를 카운팅 하고, 하나의 서브 프레임이 카운팅 될 때마다 서브 프레임 플래그 신호를 발생하는 단계 ;

(b)소정의 N 라인 신호를 수신하고, 상기 클럭 신호에 응답하여 N 개의 라인이 카운팅 될 때마다 N 라인 플래그 신호를 발생하는 단계 ;

(c) 소정의 FRC(Frame Rate Control) 선택 신호를 수신하고 상기 서브 프레임 플래그 신호의 개수를 카운팅 하여 n 개의 상기 서브 프레임 플래그 신호가 카운팅 될 때마다 프레임 플래그 신호를 발생하는 단계 ; 및

(d)선택 신호에 응답하여 상기 서브 프레임 플래그 신호, 상기 N 라인 플래그 신호 및 상기 프레임 플래그 신호 중 하나를 선택하고, 에스티엔 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법은,

(e) 데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생하는 단계 ; 및

(f)로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컵 전압을 발생하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법.

【청구항 7】

제 5항에 있어서, 상기 FRC 선택 신호는,

에스티엔 액정의 구동 방식이 n FRC 방식인지에 관한 정보를 가지며, 상기 n 은 자연수인 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법.

【청구항 8】

제 5항에 있어서, 상기 N 라인 신호는,

프레임을 N 등분하는 정보를 가지며, 상기 N 은 자연수인 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법.

【청구항 9】

에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a)FRC(Frame Rate Control) 신호를 수신하여 nFRC 구동 방식인지를 판단하는 단계

;

(b)서브 프레임의 개수를 카운팅 하는 단계 ; 및

(c)서브 프레임의 개수가 n 개이면 액정의 극성을 반전시키는 액정 극성 반전 신호를 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

【청구항 10】

제 9항에 있어서, 상기 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법은,

(d) 데이터를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 컬럼 전극을 구동하는 세그먼트 전압을 발생하는 단계 ; 및

(e)로우 선택 신호를 수신하고 상기 액정 극성 반전 신호에 응답하여 에스티엔 액정의 로우 전극을 구동하는 컴 전압을 발생하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치 구동 방법.

【청구항 11】

제 9항에 있어서,

n 개의 서브 프레임이 하나의 프레임을 구성하는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법.

【청구항 12】

n FRC 방식에 의해 구동되는 에스티엔(STN :Super Twisted Nematic) 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

하나의 프레임마다 액정의 극성을 반전시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

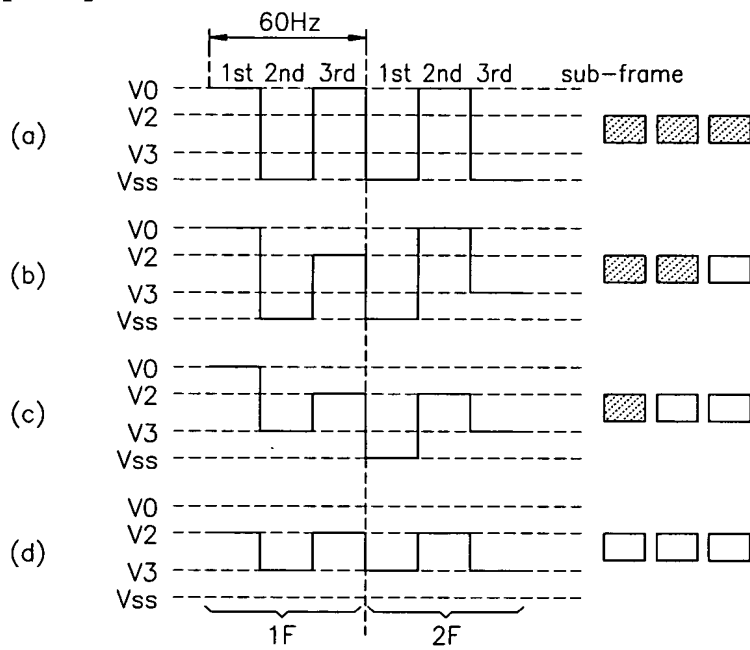
하나의 프레임은 n 개의 서브 프레임으로 구성되는 것을 특징으로 하는 에스티엔 액정 표시 장치의 구동 방법.

【도면】

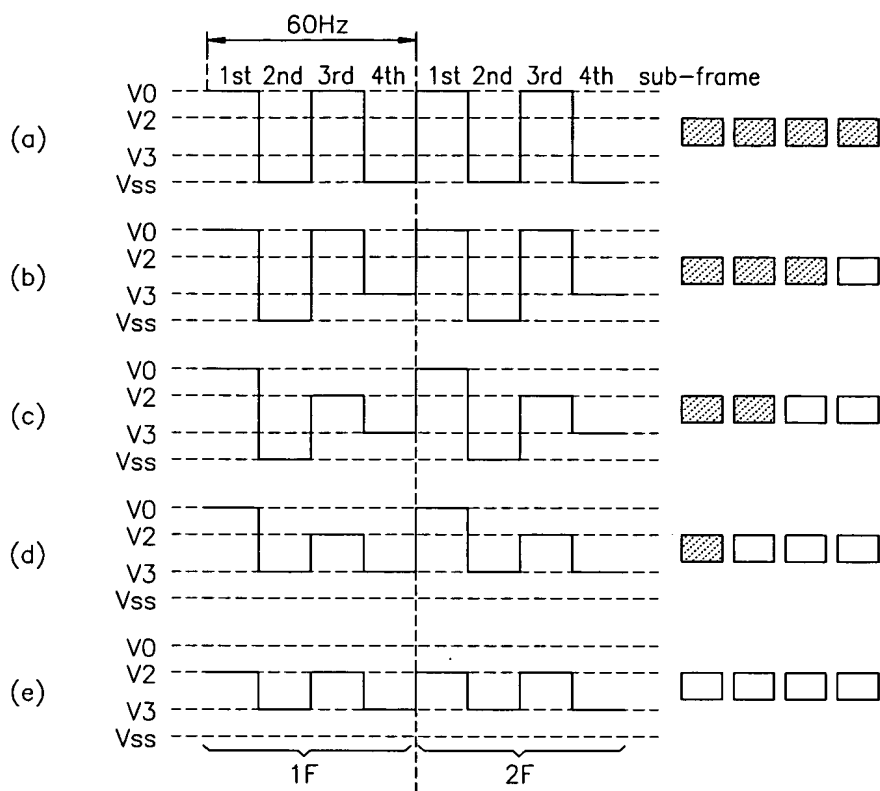
【도 1】

| 역정 극성 반전 신호(M) | H | | L | |
|----------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| | 컴 전압 (VCOM) | 세그먼트 전압 (VSEG) | 컴 전압 (VCOM) | 세그먼트 전압 (VSEG) |
| 선택 | VSS | V0 | V0 | VSS |
| 비선택 | V1 | V2 | V4 | V3 |

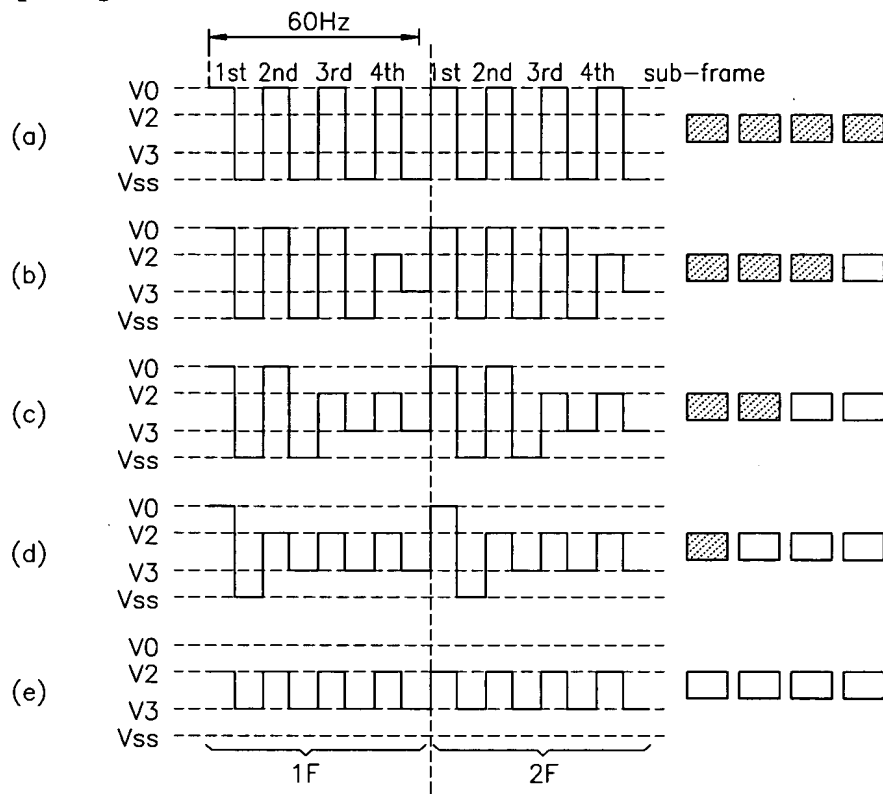
【도 2】



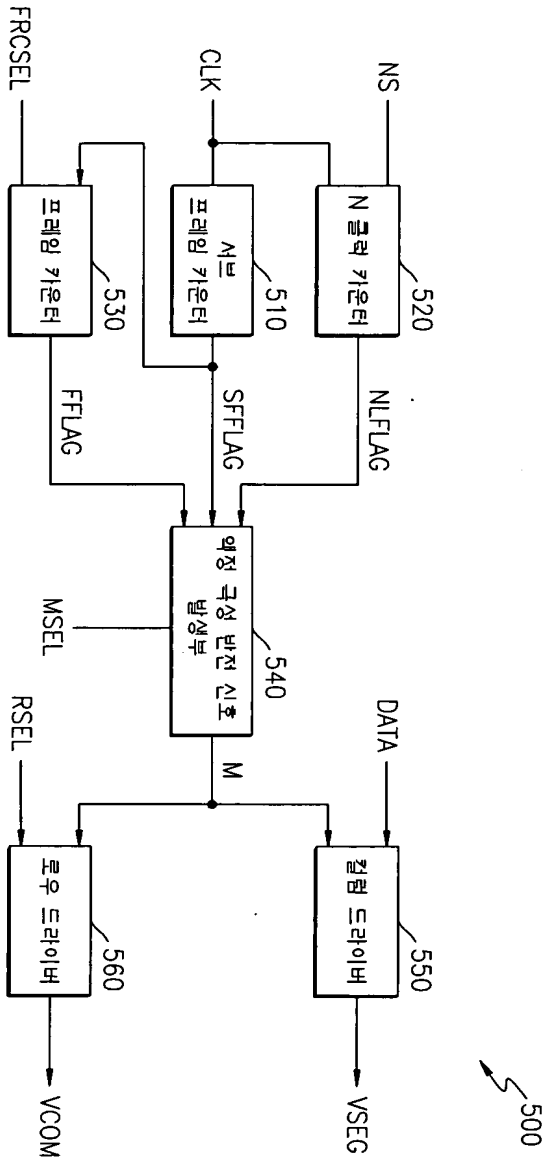
【도 3】



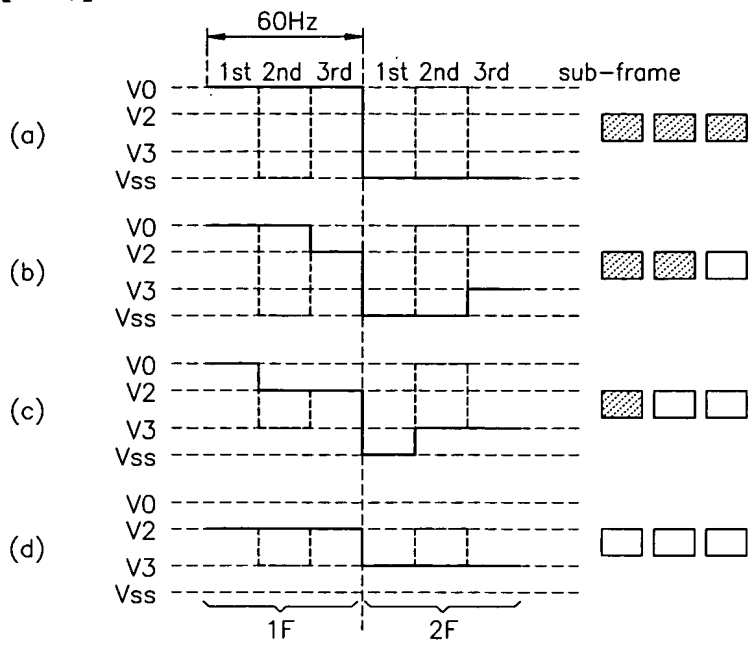
【도 4】



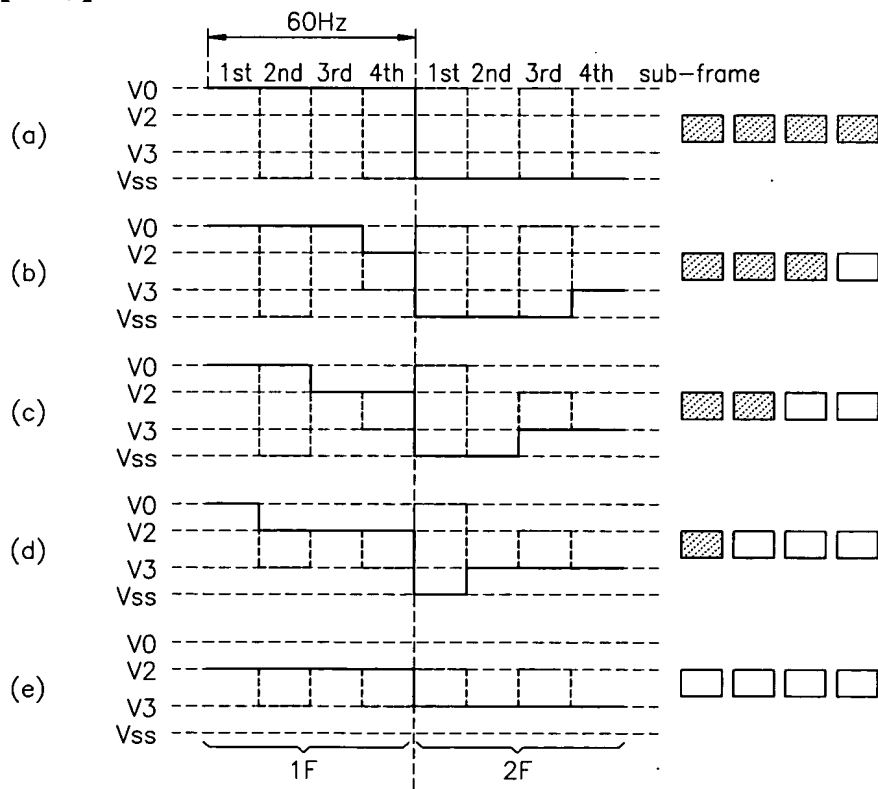
【도 5】



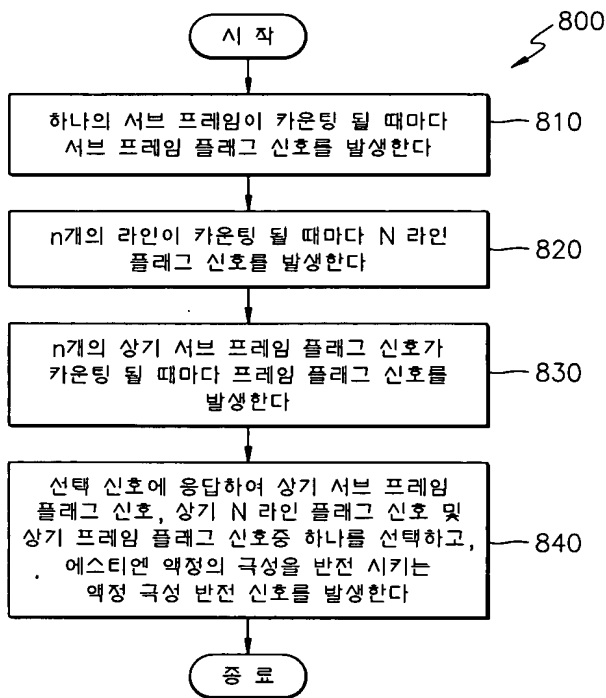
【도 6】



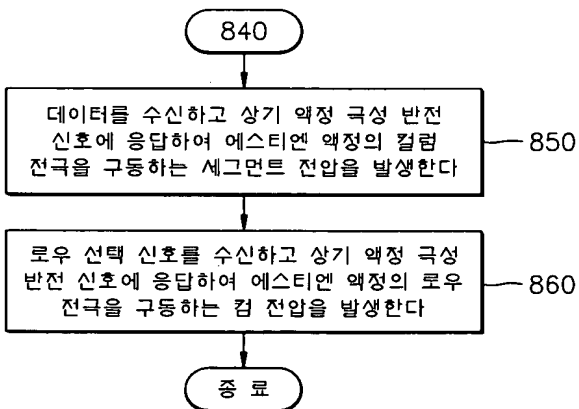
【도 7】



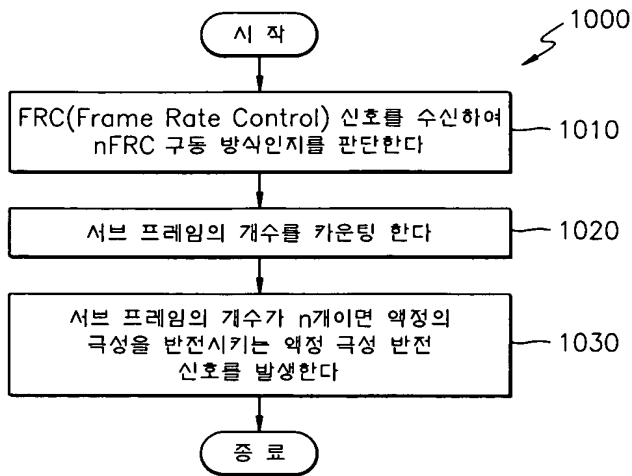
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

